

Standortanpassung durch Nachbau und Auslese im landwirtschaftlichen Betrieb – eine Studie mit Landsorten der Linse

Local adaptation by conservation and selection on-farm. A study with lentil landraces

B. Horneburg¹

Key words: Organic plant breeding, biodiversity, lentil, regional economy

Schlüsselwörter: Ökzüchtung, Biodiversität, Linse, Regionalwirtschaft

Abstract:

Agrobiodiversity and the on-farm production of seeds have been decreasing on a global scale during the past century. The concept of an organic farm as a self contained organism requires an entirely different development: Decentralized organic breeding can achieve an adaptation to local pedoclimatic conditions and preferences. Until now very little research has been carried out into the mechanisms and prospects of local adaptation fostered by breeding and maintaining varieties on farm.

*To gain additional knowledge field trials were carried out in three farms during three years. Three lentil (*Lens culinaris* Medik.) landraces were subjected to natural selection, positive mass selection, and progeny testing. Agronomic, morphological, and phenological traits have been investigated. The results indicated changes in the population structure influenced by the location and the method of selection. Bottlenecks in population size in a varieties' biography can severely reduce the adaptation ability.*

Einleitung und Zielsetzung:

Wir befinden uns in einer weltweiten Entwicklung, die vor etwa hundert Jahren begonnen hat: Viele Arten und Sorten von Kulturpflanzen verschwanden aus der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis (HAMMER 1998) und gleichzeitig schreitet die Abtrennung der PraktikerInnen vom Produktionsmittel Saatgut fort (CLAR 2002). Die Möglichkeit des sortenreinen Nachbaues wird durch züchterische Methoden wie Hybridzüchtung und im Extrem Terminator-Technologie unmöglich gemacht. Dem steht das Ideal eines ökologischen Hofes diametral entgegen: Der möglichst weitgehend geschlossene Betriebskreislauf ist eingebettet in die lokalen Gegebenheiten. In Bezug auf das verwendete Saatgut sind eine höhere Nachbaurate und mehr züchterische Arbeit in ökologischen Betrieben eine konsequente und nötige Weiterentwicklung.

Eine Motivation der dezentralen und ökologischen Züchtung ist es, eine bessere Ausrichtung auf die Bedürfnisse einer Region bzw. des Anbausystems zu erreichen und speziell angepasste Herkünfte zu entwickeln. Dieser Prozess der spezifischen Standortanpassung durch natürliche und aktive Auslese ist bisher nur in sehr wenigen Arbeiten untersucht. Unterliegen sehr heterogene Populationen, wie z.B. multiple Kreuzungen, an mehreren Orten der Auslese, ist eine divergierende Entwicklung zu erwarten (GOLDRINGER et al. 1998, JANA und KHANGURA 1986), ebenso bei allogamen Arten. In der Praxis hofgebundener Saatgutarbeit wird jedoch meistens auf Saatgut aus Sammlungen, von KollegInnen oder aus dem Handel zurückgegriffen, das bereits

¹ Dreschflegel e.V. und Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Von-Siebold-Str. 8, 37075 Göttingen, E-mail bhorneb@gwdg.de

einem bestimmten Sortenbild entspricht. Die Linse (*Lens culinaris* Medik.) ist eine weitgehend autogame Art; in Abhängigkeit von Sorte, Ort und Jahr wurden Fremdbefruchtungsraten von 0,06 - 5,1 % bestimmt (HORNEBURG 2003a; hier wird das gesamte Experiment im Detail beschrieben). Das hier vorgestellte Experiment wurde angelegt, um das Wissen über standortspezifische Sortenentwicklung zu erweitern. Konkret wurde die Entwicklung mehrerer Populationen in Abhängigkeit von Standort und Auslesemethode untersucht. Für spezielle Fragen zu Anbau, Geschichte, Sortenvielfalt und Verwendung der Linse sei auf HORNEBURG (2003b) verwiesen.

Dieses Projekt ist aus der Zusammenarbeit des Dreschflegel e.V. mit dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen entstanden; es wurde dankenswerterweise durch das BMVEL gefördert.

Methoden:

In einem dreijährigen Versuch wurden die Sorten Pisarecka Perla, Gestreifte Linse und Schwarze Linse an drei Standorten drei verschiedenen Ausleseverfahren ausgesetzt. Das verwendete Saatgut stammte aus der Genbank des Instituts für Pflanzen-genetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben. Es wurde in Göttingen vermehrt und vor Beginn der hier geschilderten Versuche zweimal am jeweiligen Standort nachgebaut. Die Versuche wurden durchgeführt

- auf dem Reinshof, dem konventionellen Versuchsbetrieb der Universität Göttingen auf lössbütigem Lehm,
- auf Hof Tangsehl, einem Demeter- Betrieb im Landkreis Lüneburg auf Sandboden (Vorvermehrung an einem anderen Ort), und
- in dem Demeter-Betrieb Kuhmuhne Schönhagen, 25 km südlich von Göttingen, auf Tonboden aus Muschelkalkverwitterung. Schönhagen ist ein traditioneller Standort für Linsen.

Die in den Jahren 1999 und 2000 angewandten Verfahren waren

- a) die natürliche Auslese [300 Pflanzen gesät und als Ramsch geerntet],
- b) die positive Massenauslese [100 von 1.500 Pflanzen bei Reife visuell selektiert] und
- c) die Einzelpflanzenauslese mit Prüfung der Nachkommenschaft [100 von 1.500 Pflanzen bei Reife visuell selektiert und mit je 50 Samen nachgebaut].

An jedem Ort fanden für die ersten beiden Verfahren zwei Auslese-Zyklen statt und für die Nachkommenschafts-Auslese ein Zyklus. Die Methoden wurden ausgewählt, weil sie in der ökologischen Züchtung / Vermehrung in Höfen und Gärtnereien verwendbar sind und häufig genutzt werden.

Im Vergleichsanbau 2001 wurden alle Auslese-Varianten der drei Orte an allen Orten angebaut. Der Vergleich wurde als Spaltanlage mit drei Wiederholungen und 5m²-Parzellen angelegt; erfasst wurden agronomische, morphologische und phänologische Eigenschaften. Der Versuch in Schönhagen war wegen starker Schäden durch Drahtwürmer nicht auswertbar.

Ergebnisse und Diskussion:

In der Nachkommenschaftsprüfung 2000 wurden Sortenunterschiede deutlich: Schwarze Linse und Gestreifte Linse zeigten keine statistisch signifikante Variabilität; in Pisarecka Perla wurden drei morphologisch-phänologische Gruppen gefunden, die je nach Standort in unterschiedlichen Anteilen vorhanden waren (Tab. 1). Die Eigenschaften waren ortsspezifisch korreliert; so war frühe Blüte in Schönhagen

positiv mit hohem Ertrag korreliert und auf dem Reinshof negativ. Morphologische und phänologische Merkmale wurden im Nachbau bestätigt.

Tabelle 1: Pflanzentypen in Pisarecka Perla in der Nachkommenschaftsprüfung 2000

	Anteil	
	Reinshof	Schönhagen
kleinsamige, mittelfrüh blühende und frühreife Nachkommenschaften mit grünen Keimlingen	58 %	23 %
großsamige, spät blühende und spät reifende Nachkommenschaften mit grünen Keimlingen	26 %	62 %
großsamige, sehr früh blühende und frühreife Nachkommenschaften mit rötlichen Keimlingen	15 %	15 %

Bezüglich der Samengröße gab es zwei Klassen, die eindeutig unterscheidbar und erblich waren, aber jeweils ein weites Spektrum umfassten. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Tausendkorngewichtes (TKG) in Abhängigkeit von der Methode der Auslese und dem Ort; zusätzlich ist der Anteil großsamiger Pflanzen angegeben. Die natürliche Auslese führte auf allen Höfen überraschend zu einer Erhöhung des TKG; eine Rückentwicklung in Richtung kleinsamiger Wildformen fand nicht statt. Positive Massenauslese hat auf dem Reinshof, wie auch in Tangsehl, zu niedrigem TKG geführt. Einzelpflanzenauslese auf dem Reinshof und in Tangsehl führten zu leicht erhöhter Korngröße. In Schönhagen haben alle drei Formen der Auslese Pflanzen mit hohem TKG begünstigt, auf dem Reinshof in deutlicher Weise nur die natürliche Auslese.

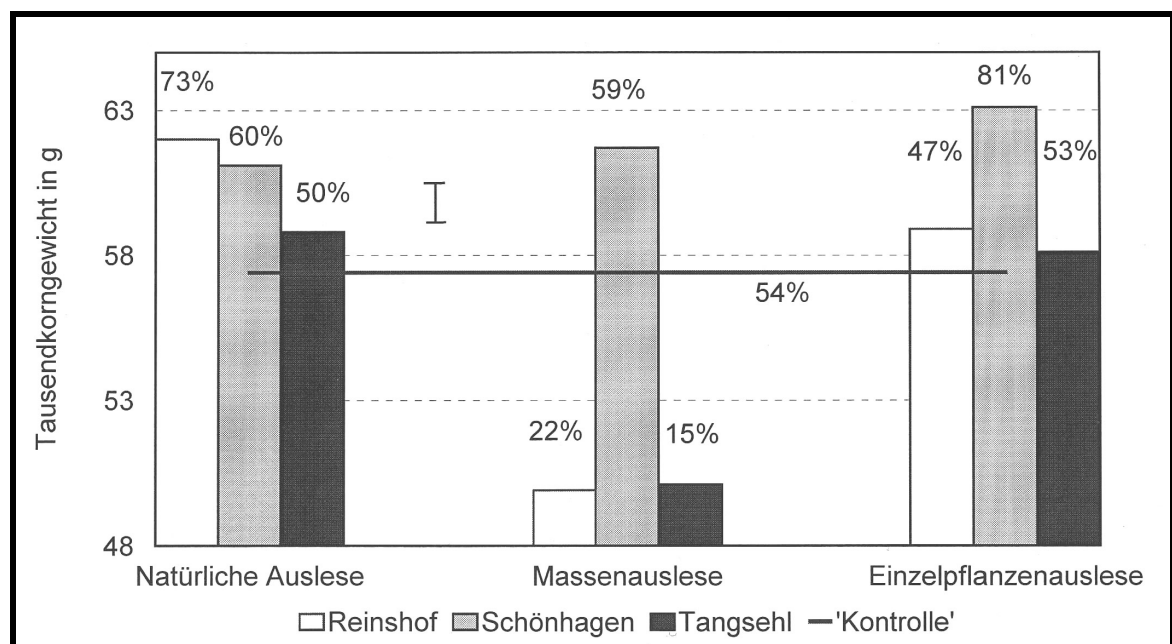


Abbildung 1: Tausendkorngewicht und Anteil großsamiger Pflanzen der Auslese-Varianten von Pisarecka Perla 2001

Im Vergleichsanbau gab es für den Samenertrag signifikante Unterschiede zwischen den Herkünften. Die in Tabelle 2 gezeigten Samenerträge sind über drei Sorten und drei Auslese-Varianten gemittelt. Es deutete sich in der Leistungsfähigkeit eine Standortanpassung an, also ein tendenziell höherer Ertrag bei Auslese am Prüfort.

Für den Blühbeginn gab es bei allen Sorten signifikante Unterschiede zwischen den Auslese-Varianten, die aber schwer zu interpretieren waren. Für die Gestreifte Linse hatte die Auslese in Schönhagen generell zu einer früheren Blüte geführt.

Tabelle 2: Samenertrag (g/Parzelle) auf dem Reinshof und in Tangsehl nach Herkünften 2001

Herkunft	Samenertrag im Vergleichsanbau		
	Reinshof	Tangsehl	Mittel
Reinshof	1315 b	1234 a	1274 b
Schönhagen	1222 a	1205 a	1214 a
Tangsehl	1279 ab	1259 a	1269 b
Mittel	1272	1233	1252

Spaltenweise unterscheiden sich Werte mit gleichem Buchstaben im Tukey-Test bei $p < 0.05$ nicht signifikant

Schlussfolgerungen:

Auch bei einem Selbstbefruchter kann in wenigen Generationen eine standortspezifische Entwicklung erfolgen. Sie kann sich in Gestalt, Ertragspotential und Entwicklungsrhythmus zeigen. Zur Bestimmung der Krankheitsanfälligkeit, Stresstoleranz und der Ertragssicherheit müssten die Versuche mehrjährig fortgesetzt werden.

Die Biografie einer Sorte beeinflusst in hohem Maße ihre Variabilität / Anpassungsfähigkeit. So gingen die drei untersuchten Sorten in den 38-47 Jahren in der Genbank durch problematische Populationsengpässe, als nur wenige Pflanzen Samen bildeten (HORNEBURG 2003a). Vermutlich führte das durch Drift und natürliche Selektion teils zur Einengung (Schwarze und Gestreifte Linse), teils zur Bildung von Typengruppen (Pisarecka Perla). Dieser ungewollte Verlust an Anpassungsvermögen ist zu vermeiden, wenn Sorten mit jeweils einigen hundert Pflanzen nachgebaut werden.

Die Wirkung der Auslesemethode kann nicht pauschal beschrieben werden; sie ist im Einzelfall zu diskutieren. Ein (qualifizierter) Nachbau kann lohnend sein; dazu müssen Fachwissen und technische Ausstattung (wieder) verbreitet werden.

Literatur:

- Clar S (2002) Kommerzialisierung des Saatgutmarktes. In: BUKO Agrar Koordination (Hrsg.): Biologische Vielfalt und Ernährungssicherung. BUKO Agrar Dossier 25:37-42
- Goldringer I, Paillard S, Enjalbert J, David JL, Brabant P (1998) Divergent evolution of wheat populations conducted under recurrent selection and dynamic management. *Agronomie* 18:413-425
- Hammer K (1998) Agrarbiodiversität und pflanzengenetische Ressourcen. Bonn: ZADI, 98 p, Schriften zu Genetischen Ressourcen 10
- Horneburg B (2003a) Standortspezifische Sortenentwicklung - eine Studie mit Landsorten der Linse. Dissertation Universität Göttingen, zugleich: Bonn: ZADI, 64 p, Schriften zu Genetischen Ressourcen 21
- Horneburg B (2003b) Frischer Wind für eine alte Kulturpflanze! Linsen im ökologischen Anbau, ihre Geschichte und Verwendung. Hrsg. Dreschflegel e.V. und Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen, 50 p, ISBN 3-00-012637-6. Erhältlich bei www.dreschflegel-saatgut.de
- Jana S, Khangura BS (1986) Conservation of diversity in bulk populations of barley (*Hordeum vulgare* L.). *Euphytica* 35:761-776